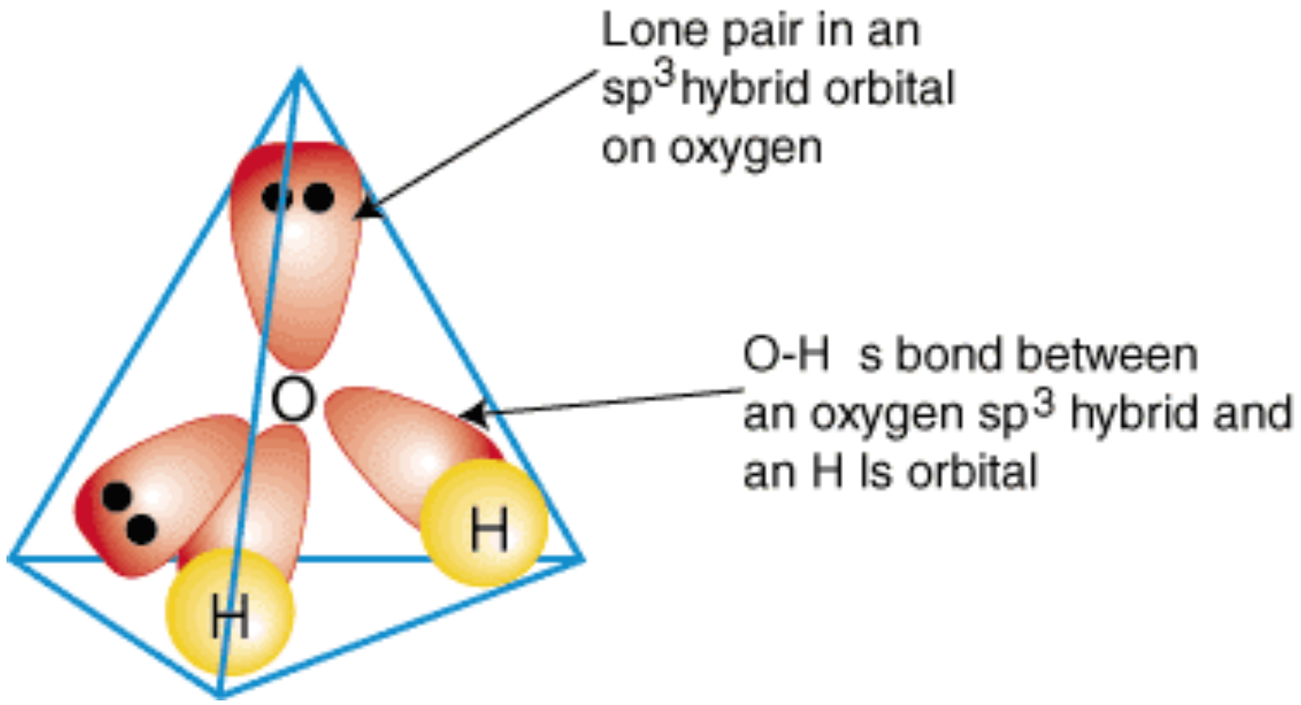
다원주의적 과학

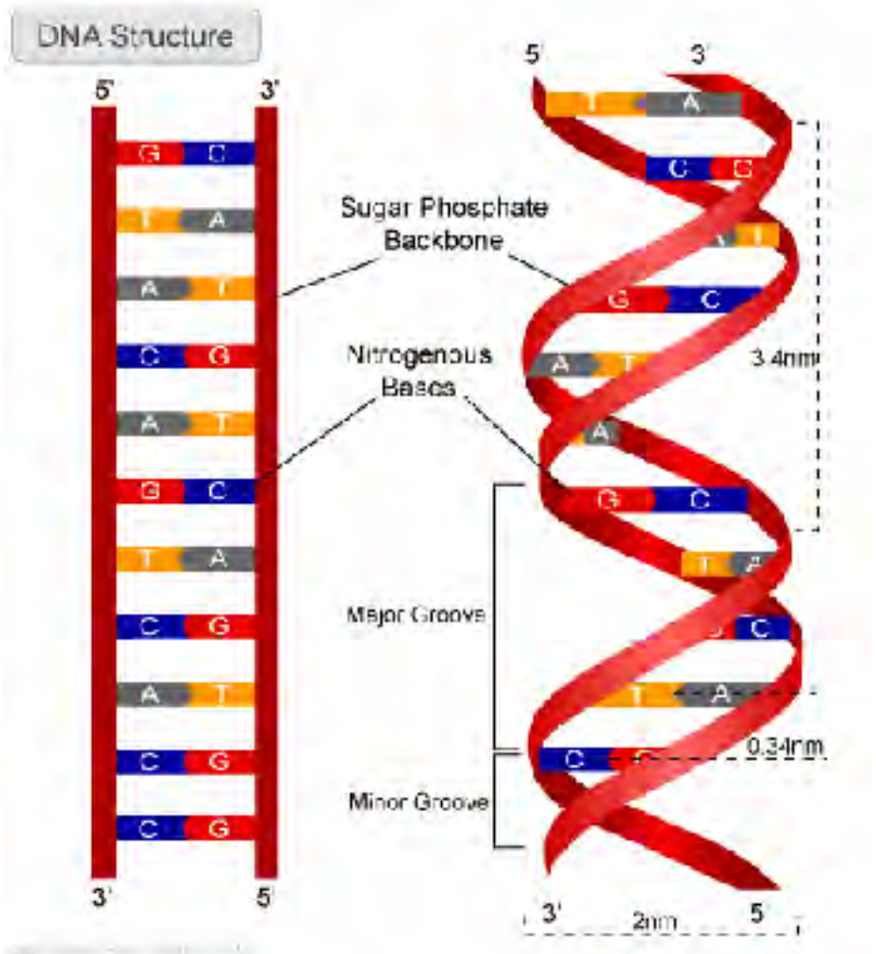
과학의 비통일성

장하석의 '다원주의'

과학의 한 분야 내에서도 **가능한 한** 여러 가지 **실천체계**를 발달시키고 유지시키는 것이 **좋다**.

- 좋다 : 과학이 가질 수 있는 다양한 목적을 달성하는 데 효과적
- 가능한 한 : 무한정으로 많은수의 체계를 유지할 수는 없음
- 실천체계(system of practice) : 여러 인식활동들이 어떤 전반적인 목적을 달성하기 위해 체계적으로 조직된 것
- 다원주의 vs. 일원주의적 직관



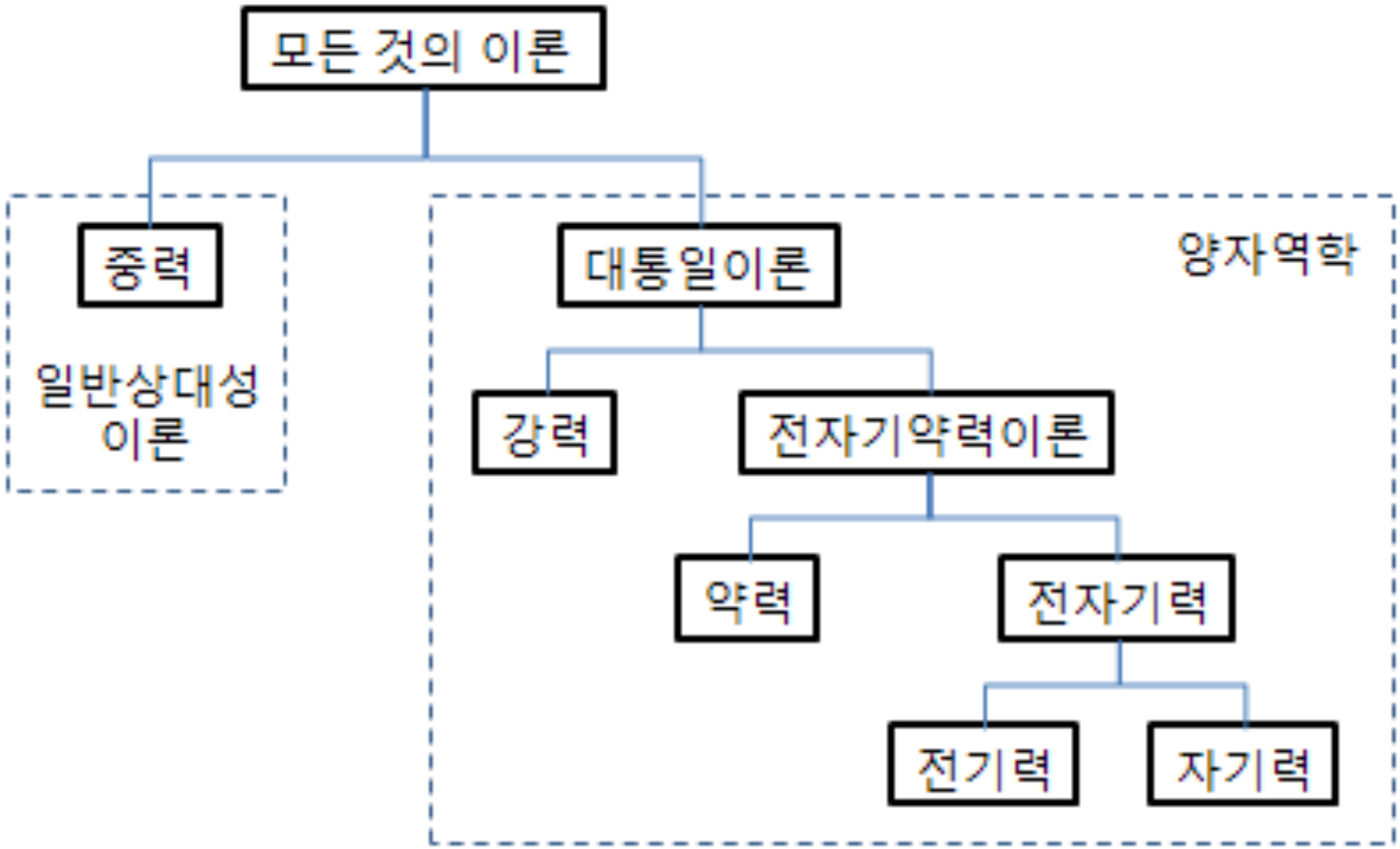


과학의 통일성에 대한 직관

- 점증하는 과학의 통일성
  - 전기-자기-빛/열-운동 통일
  - 양자역학을 통한 화학의 기초 원리 이해
  - 분자생물학을 통한 유전과 진화의 기초 원리 이해
- 러더퍼드 : “과학이란 물리학 말고는 우표 수집에 불과하다.”

작업가설로서의 '환원적 통일'

모든 것의 이론(THEORY OF EVERYTHING)은 언제쯤?



쿤의 패러다임 독점설

- 정상과학에 복수의 패러다임이 공존할 수는 없다.
- 독점의 장점 : 패러다임이 정립되고 그에 모든 사람이 동의하면 쓸데없는 철학적 논쟁 따위로 기력을 소모할 필요 없이 패러다임이 정해준 문제들을 깊이 집중해서 풀고 효과적으로 연구의 성과를 올릴 수 있다.
- 장하석의 반론 : 경쟁 패러다임이 있더라도 보통은 자기 패러다임 내에서 집중된 연구를 하다가 가끔씩 다른 패러다임의 지지자와 논쟁하며 자기 패러다임의 기본적 전제를 재검토할 수 있다.
- 불분명한 '위기'의 존재
- 불분명한 전체론적 변화

패러다임간 투쟁의 다양한 귀결들

- 쿤이 생각한 2가지 귀결 : 혁명 or 유지
- **분화** : 유기화학과 물리화학의 분화
- **공존** : 18세기 전기의 2유체설과 1유체설
- **잡종** : 20세기 입자 파동 이중성

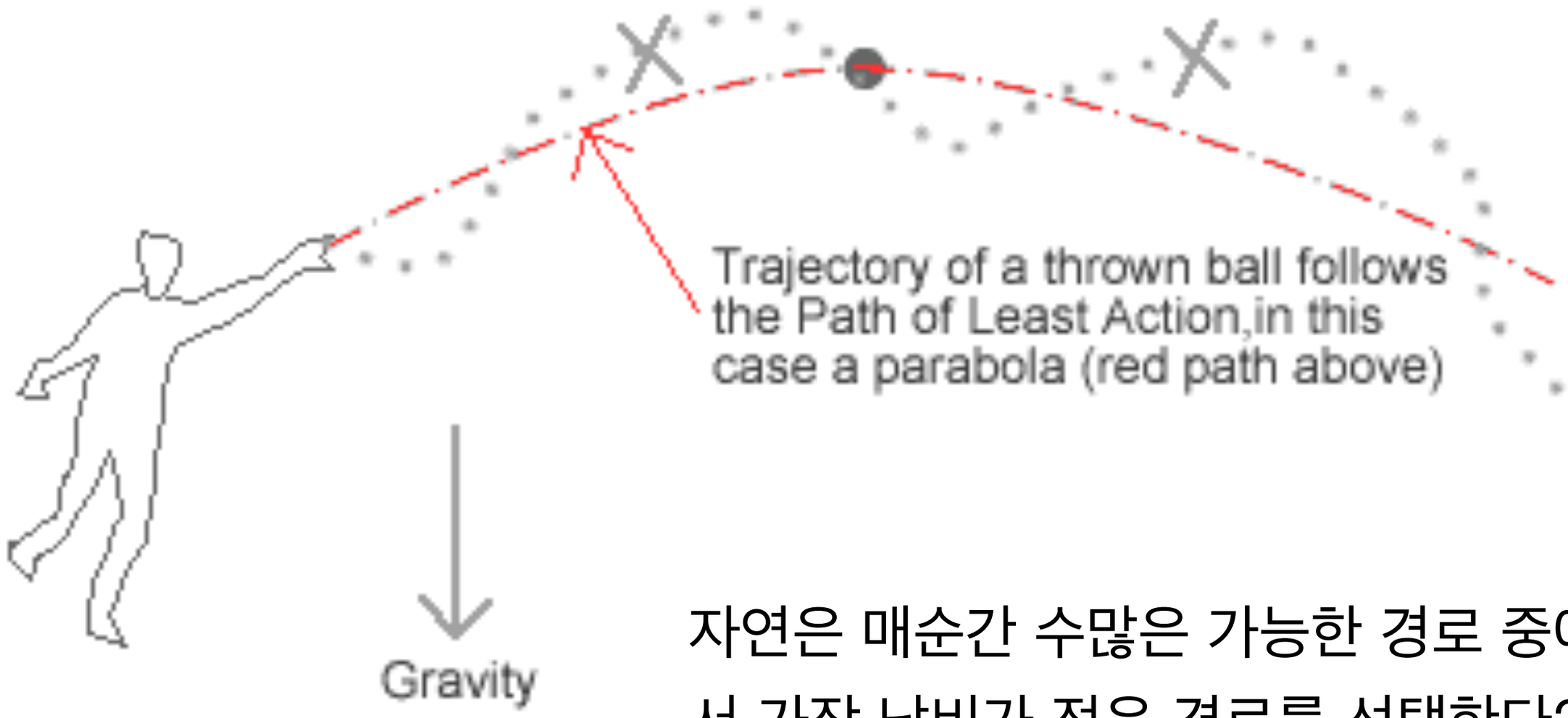
소결 : 의심스러운 주장들

- 과학이 발전하면서 계속 더 통일된다.
- 패러다임간 투쟁에 의해 한 패러다임의 독점체제가 성립된다.
- 일원주의가 더 이롭다.

다원주의의 장점 1 : 관용의 이득

- 위험에 대비하는 보험을 제공한다. (위험의 분산)
- 지적 분업을 가능하게 해준다.
  - 로켓을 쏘는 과학은 무엇일까?
  - 측정 범위에 따른 온도 측정의 분업
    - 실천체계마다 더 잘 푸는 문제가 따로 있다
- 한 가지 목적도 여러 방식으로 달성할 수 있다.
  - 고전역학에도 다양한 방식 존재(뉴턴식/라그랑지식/해밀턴식)
- 여러 가지 목적을 달성할 수 있도록 도와준다.
  - 우아한 수학적 구조? vs. 직관적 이해?

기계적 세계관 VS. 자연의 경제성



자연은 매순간 수많은 가능한 경로 중에서 가장 낭비가 적은 경로를 선택한다?

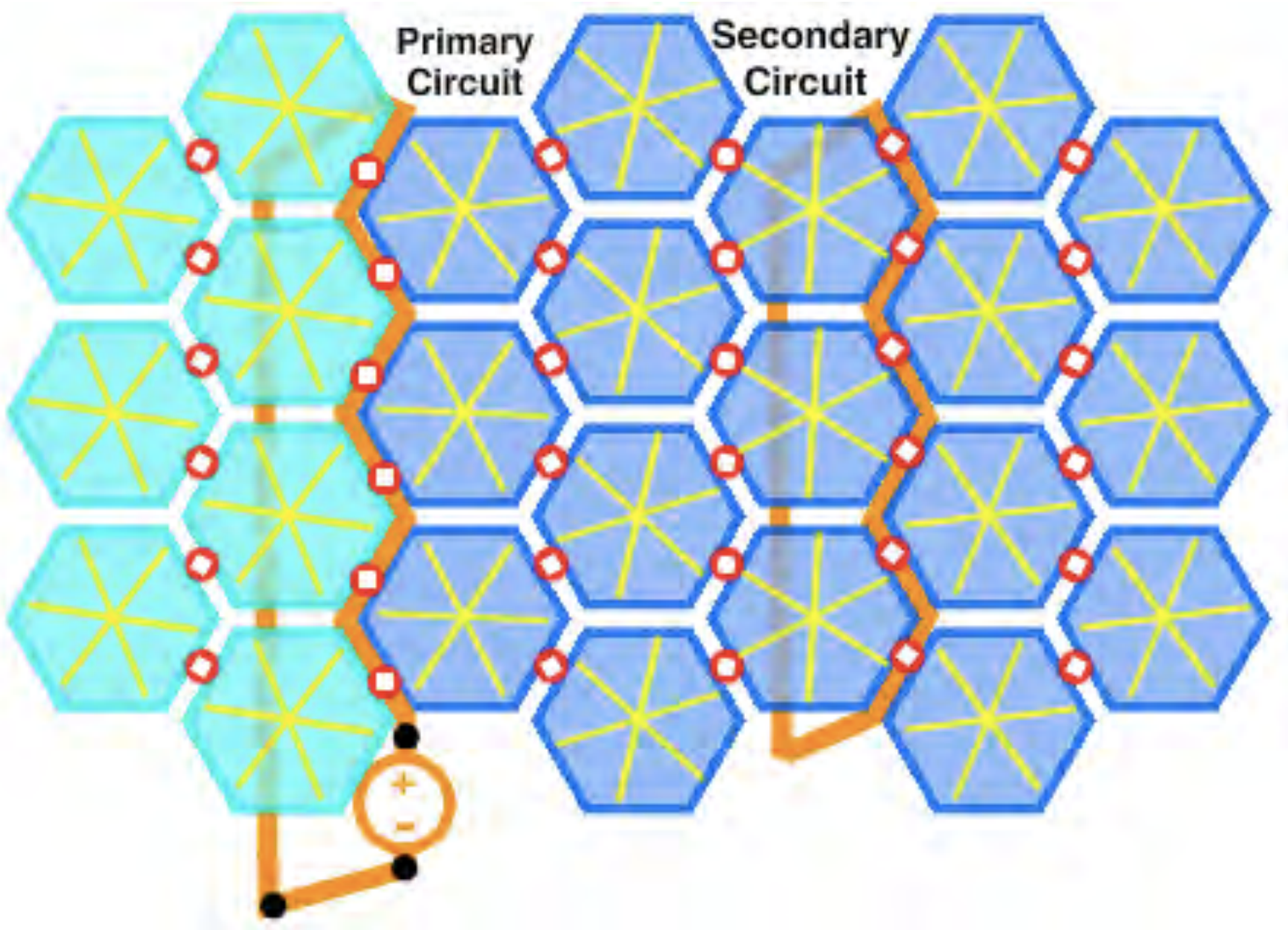
추상적인 수학 VS. 기계적 모형

1. $\nabla \cdot \mathbf{D} = \rho_V$

2. $\nabla \cdot \mathbf{B} = 0$

3. $\nabla \times \mathbf{E} = -\dfrac{\partial \mathbf{B}}{\partial t}$

4. $\nabla \times \mathbf{H} = \dfrac{\partial \mathbf{D}}{\partial t} + \mathbf{J}$



피에르 뒤엠

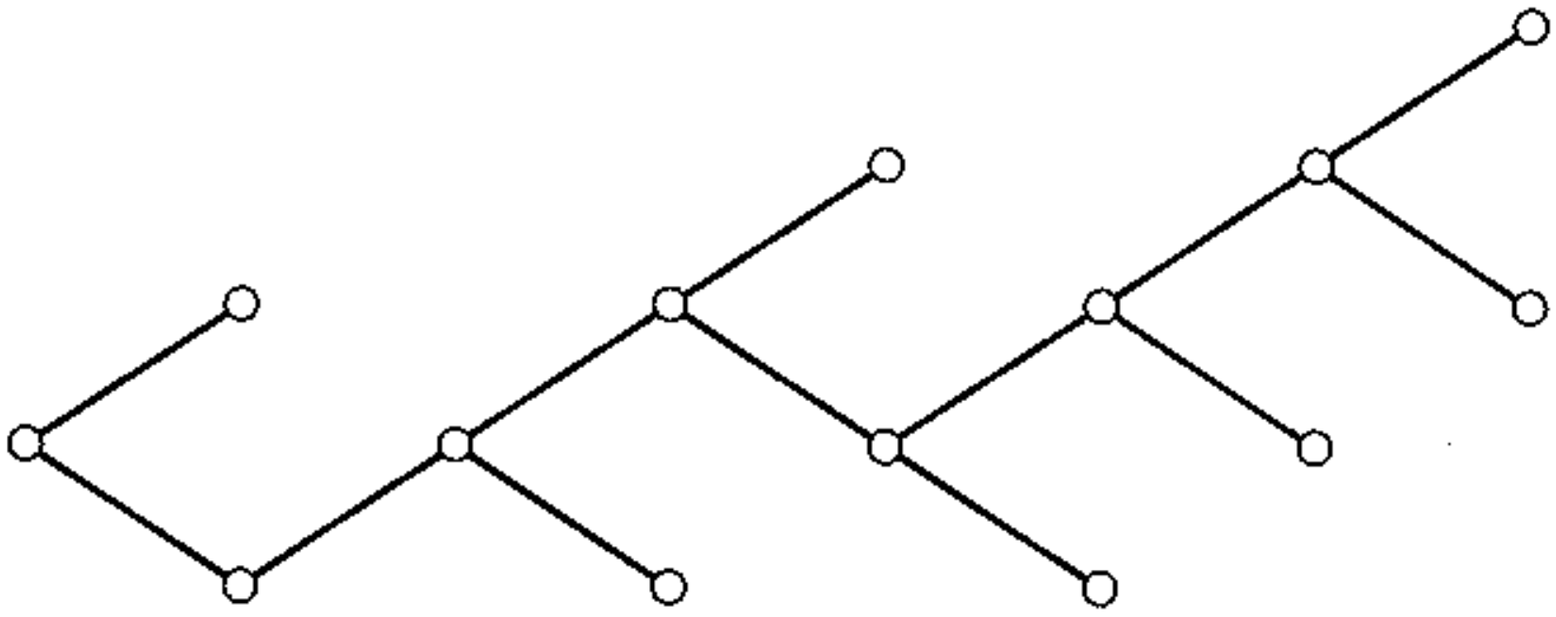
- 영국인들은 천박하게 이해를 위해 기계적 모형을 만든다.
- 프랑스인은 지성이 깊기 때문에 추상적인 수학만 있으면 된다.
- 독일인들은 과학도 명령에 무조건 복종하는 식으로 한다.
- 어느 방법이 가장 좋은 것일까?
- 과연 어느 하나만 좋다고 할 수 있을까?

다원주의의 장점 2 : 상호작용의 이득

- 고차원적인 다원주의라면 공존을 너머 유익한 교류를 할 수 있어야
- 협력 : 독립적으로 유지되면서 특정한 목표를 위해 협력
  - 네비게이션에는 어떤 과학들이 융합되어 있을까?
- 채택 : 상대 체계의 성과 빌려 쓰기
  - 라부아지에가 플로지스톤 체계에서 빌려온 것은?
- 경쟁 : 독점 상황의 안일함과 느슨함 방지

경쟁 : 가설 생성과 시험에 대한 재고

- 가설의 시험은 대체로 대안가설을 상대로 이루어짐
- 이론 선택의 궤적은 아래와 같은 그림을 따름



성차별적이지 않은 대안 가설이 생성되지 않는 한,
시험을 통과한 이론은 최선의 성차별적 이론에 불과!

암묵적 배경이론과 보조가설

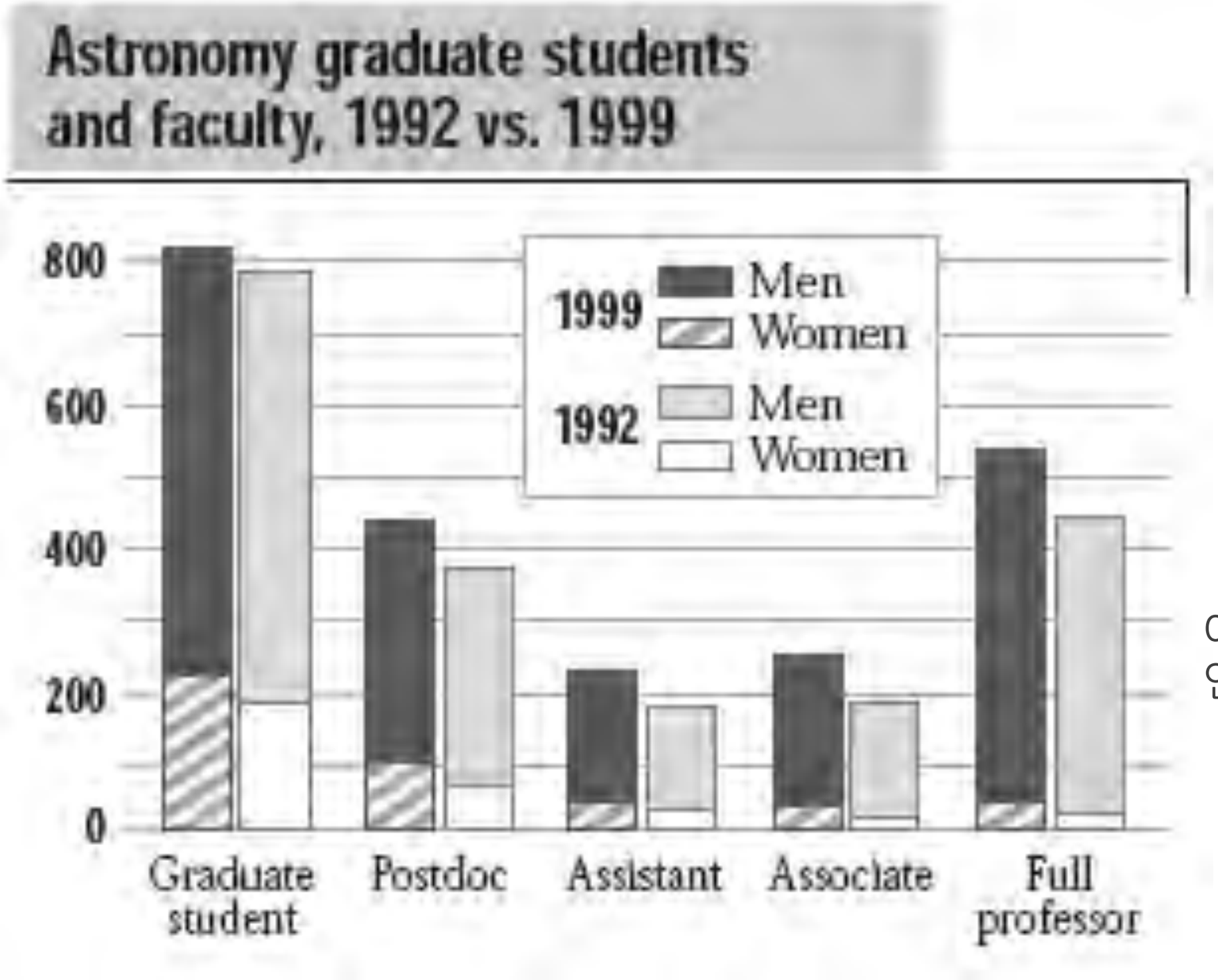
- 자료를 이론의 증거로 간주할 때, 기존 편견이 내재된 많은 암묵적 배경이론과 보조가설들이 사용되기 마련.
  (예 : 제자리로 떨어지는 화살은 지구중심설의 증거?)
  (예 : 남성의 우월한 성취는 그 생물학적 우월성에 대한 증거?)

- 이들의 존재는 그와 경쟁하는 대안 가설이 나타난 후에만 인식.

대립하는 편향에 기초한 대안가설의 필요성

- 이론 생성 과정에서 개입된 사회적 가치는 표준적인 이론 시험을 통과하더라도 제거되지 않을 수 있다.
- 대립하는 편향에 기초한 대안 가설의 존재를 모른다면, (한쪽 편향에 기초한) 기존 가설은 입증된 이론처럼 간주되기 쉽다!
- 대립하는 편향에 기초한 대안 가설이 있어야만, 기존 가설에 대한 더 엄격한 시험을 고안할 수 있다!

사례 : 왜 여성의 수는 올라갈수록 적어질까?



여성의 능력 부족?
연구 실적이 적기 때문?

다른 이름/같은 논문의 평가 결과는?

John M. Kay

J. M. Kay

Jane M. Kay

비판과 대응의 지속

- 여성의 논문실적에 대한 새로운 해석과 연구
  - 암묵적인 저평가로 인해 논문의 질에 주력
  - 논문의 피인용률 : 여성〉남성
- 비판
  - 여성에 대한 '암묵적인 저평가'는 부분적인 요인일 뿐
  - 더 큰 요인 : 남성과 여성의 가치관 차이에 의한 자발적인 선택 (직장에서의 성공 vs. 안정적인 가정)
- 대응
  - 자발적인 선택? No. 사회구조적 압력!

다원주의에 대한 우려

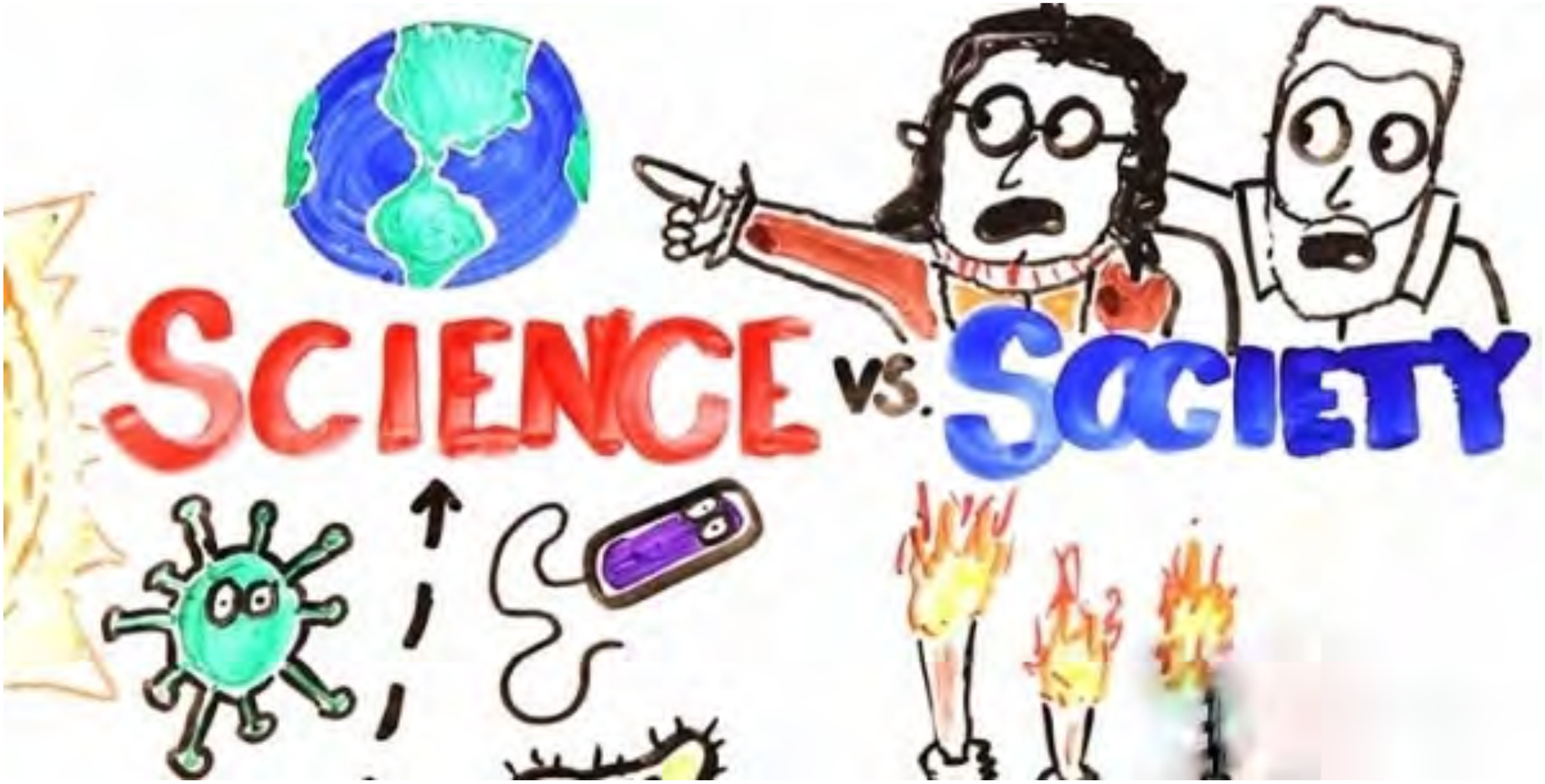
- 무정부상태 초래에 대한 우려
  - 다원주의라 하더라도 모든 체계 허용하는 것 아님
  - 허용 기준의 문제는 다원주의/일원주의 모두의 중대 과제
- 한정된 자원에 의한 우려
  - 오히려 한 분야의 과잉투자가 문제
  - 대안 이론들을 유지하는 데는 많은 자원 들지 않음
- 정신분열 초래에 대한 우려
  - 개인이 여러 실천체계를 동시에 사용할 필요 없음.
  - 개인이 여러 체계를 배우고 사용하는 것도 불가능하지 않음.

다원주의적 공동체 유지를 위한 조건

- 상호 이해/상호 학습/상호 협조의 태도
- 교류를 위한 기본적 공통언어 필요
- 기초적 수학과 측정기구 및 단위 공유

과학 VS. 사회

과학적 일원주의와 사회적 다원주의는 불편한 긴장관계



과학적 다원주의와 사회적 다원주의

- 과학적 다원주의는 권위주의를 막고 사회적 다원주의를 이루는 데 기여
- 철학의 임무 : 남들이 하지 않는 생각을 대신 함으로써 사회의 경직화를 막고 사회의 다양화를 촉진